

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 42 22 908 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 06 K 9/32**  
B 07 C 5/02  
G 06 K 7/015  
G 06 K 7/14

②1 Aktenzeichen: P 42 22 908.1  
②2 Anmeldetag: 11. 7. 92  
④3 Offenlegungstag: 13. 1. 94

DE 42 22 908 A 1

⑦1 Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 60596 Frankfurt,  
DE

⑦2 Erfinder:

Glade, Albert, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 7750 Konstanz,  
DE; Röhm, Eberhard, Dipl.-Ing., 7700 Singen, DE

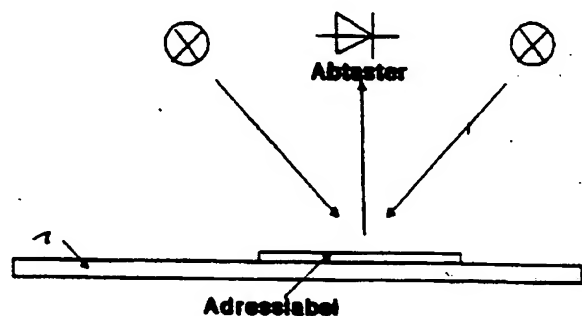
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

|    |              |
|----|--------------|
| DE | 39 43 073 A1 |
| DE | 30 14 513 A1 |
| DE | 25 26 486 A1 |
| DE | 21 57 797 A1 |
| GB | 14 41 469    |
| US | 46 91 100    |
| US | 37 28 677    |

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Lokalisierung von Adreßbereichen auf Postgut

⑤7 Bei einem Verfahren zur Lokalisierung von Adreßbereichen auf Postgut, wie Briefen, Paketen o. ä., dessen Adreßbereiche Teilflächen aufweisen, die gegenüber der Postgutoberfläche im wesentlichen parallel liegen und vertikal erhöht oder erniedrigt sind, wobei erste und zweite Mittel zur wechselweisen Beleuchtung der Postgutoberfläche aus annähernd entgegengesetzten Richtungen unter einem flachen Einfallswinkel und Mittel zur spaltenweisen optischen Abtastung der Postgutoberfläche entlang einer Postgut-Förderstrecke sowie Mittel zur Auswertung der erhaltenen Bilder vorgesehen sind, ist der Beleuchtungswechsel mit dem Takt der Abtastmittel so synchronisiert, daß nach der Abtastung von jeweils n Spalten ein Beleuchtungswechsel erfolgt, wo n eine vorgegebene ganze Zahl ist. Durch die Bildauswertungs-Mittel werden die Bildbereiche ermittelt, die ein Muster mit einer Abfolge von hell-dunkel Streifen mit einer vorgegebenen Streifenbreite aufweisen.



DE 42 22 908 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 93 308 062/499

6/49

Die Vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Lokalisierung von Adreßbereichen auf Postgut, wie Briefen, Paketen o. ä., soweit diese als Aufkleber oder Fenster ausgebildet sind. Eine präzise Lokalisierung des Adreßbereichs ist in automatischen Briefverteilanlagen bei der Adreßerkennung auf großformatigen Briefen von Bedeutung, da dadurch die Adreßfindung sicherer und schneller erfolgt.

Aus der US-PS 4,782,238 ist eine Vorrichtung zur Lokalisierung von Aufklebern und Fenstern bekannt, bei der die Postgutoberfläche wechselweise aus zwei unterschiedlichen Richtungen unter einem flachen Winkel beleuchtet wird. Dabei wird unter Beleuchtung aus jeweils einer der Richtungen ein separates Bild der Postgutoberfläche gewonnen. Da die Aufkleber und Adreßfenster von der übrigen Oberfläche vertikal abgesetzt sind und mit ihr Kanten bilden, die das Licht unter den Verschiedenen Beleuchtungsrichtungen unterschiedlich reflektieren, können die Kanten durch Differenzwertbildung zwischen den Bildern ermittelt und damit die Adreßbereiche lokalisiert werden. Nachteile dieser Vorrichtung ergeben sich daraus, daß die Differenzwertbildung eine sehr präzise Einstellung der Abtaster, eine exakte Bildsynchronisation und einen hohen Aufwand bei der Bildauswertung erfordern.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Verbesserung des Standes der Technik. Insbesondere soll ein Verfahren angegeben werden, mit dem in einfacher Weise ein den Kanten des Adreßbereichs entsprechendes wohldefiniertes Muster gebildet werden kann. Im Unterschied zum zitierten Stand der Technik erfordert das erfindungsgemäße Verfahren zur Lösung der o. g. Aufgabe keine Differenzwertbildung zwischen zwei unter unterschiedlichen Beleuchtungsrichtungen aufgenommenen Bildern, so daß zur Bildaufnahme auch sehr schnelle und hochauflösende Diodenabtaster eingesetzt werden können und die Geschwindigkeit des Postguts zur Abtastung nicht vermindert werden muß. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen genauer erläutert.

Im einzelnen zeigen

Fig. 1 eine stark vereinfachte Querschnittsdarstellung einer Abtastkonfiguration für die Adreßbereichslokalisierung und

Fig. 2 eine Darstellung der Abtastkonfiguration in Aufsicht.

Fig. 3a bis 3c illustrieren die Schattenbildung bei einem mit einem Adreßaufkleber versehenen Brief bei Beleuchtung (a) senkrecht zur Briefebene, (b) schräg von links oben, (c) schräg von rechts unten.

Fig. 4 zeigt ein Abtastbild bei mit der Zeilenabtastung synchronisierter alternierender Beleuchtung aus zwei entgegengesetzten Richtungen.

Fig. 5 illustriert das Ergebnis einer Auswertung eines Bildes nach Fig. 4.

Fig. 1 zeigt die Prinzipdarstellung einer Abtastkonfiguration für die Adreßbereichslokalisierung bei einem Brief 1, der entlang einer (nicht dargestellten) Förderstrecke transportiert wird und dabei eine Schlitzkulisser passiert, hinter der zur Bildaufnahme der Briefoberfläche eine Zeilenkamera 2 positioniert ist. Zur alternierenden Beleuchtung der Briefoberfläche unter einem flachen Einfallswinkel sind zwei gleichartige Beleuch-

tungseinheiten 3 und 4 in einer Ebene oberhalb des Briefes angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine vorteilhafte Anordnung in Aufsicht, bei der die Beleuchtungseinheiten 3 und 4 gegeneinander einen Winkel von  $180^\circ$  bilden und das Licht annähernd entlang einer Diagonalen des rechteckigen Adreßaufklebers gerichtet ist.

Als Beleuchtungseinheiten können beispielsweise LED-Zeilen, Laserdioden oder Laser mit Optiken zur Spaltbeleuchtung verwendet werden.

Wie bereits in der US-PS 4,782,238 ausgeführt wurde, werfen bei seitlicher Beleuchtung der Briefoberfläche unter einem flachen Winkel Kanten, die von der Lichtquelle aus gesehen abfallen, einen Schatten, während ansteigende Kanten gegenüber der übrigen Oberfläche einen größeren Kontrast zeigen. Bei Aufklebern ist dabei die abfallende Seite regelmäßig weiter von der Lichtquelle entfernt als die ansteigende, während bei Fenstern die abfallende Kante der Lichtquelle näher ist als die ansteigende. Wie in den Fig. 3a bis c für einen Brief mit Aufkleber veranschaulicht, erhält man so bei Beleuchtung von schräg links an den rechtsseitigen Aufkleberkanten starke Schattenbildung und bei Beleuchtung von schräg rechts an den linksseitigen Kanten eine entsprechende Schattenbildung. Eine diagonale Richtung der Beleuchtung gegenüber dem Adreßaufkleber ist vorteilhaft, da nur die orthogonale Projektion der Kanten zur Einfallsrichtung des Lichtes einen Beitrag zur Schattenbildung bringt.

Wie in den Fig. 3b und c gezeigt ist, sind nur die Schattenbereiche unter den zwei unterschiedlichen Beleuchtungen wesentlich verschieden. Ein ähnlicher, allerdings schwächerer Effekt tritt durch Kontrasterhöhung an von der Lichtquelle aus gesehen ansteigenden Kanten auf. Damit wäre es möglich, zwei komplette Aufnahmen des Briefes mit unterschiedlicher Beleuchtung zu erstellen und durch Vergleich der Bilder die Kantenbereiche zu extrahieren. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird hiervon abweichend mit einer Zeilenkamera ein spaltenweises Bild der Briefoberfläche aufgenommen, wobei für jede Spaltenaufnahme die Beleuchtungsrichtung geändert wird. Im Belichtungsintervall wird eine Spalte der Briefoberfläche abgebildet. Durch die kontinuierliche Bewegung des Briefes und die Aufeinanderfolge von Belichtungsintervallen ergeben die Bilder der einzelnen Spalten ein Gesamtbild der Briefoberfläche. Erfolgt z. B. für die Spalten 1, 3, 5, 7 wie in Fig. 2 die Beleuchtung von schräg links und für die Spalten 2, 4, 6, 8 ... die Beleuchtung von schräg rechts, erscheint der Bereich rechts von der rechten Kante eines Aufklebers in den Spalten 1, 3, 5, 7, ... dunkel und in den Spalten 2, 4, 6, 8 ... hell, während der Bereich linksseitig von der linken Kante des Aufklebers in den Spalten 1, 3, 5, 7 ... hell und in den Spalten 2, 4, 6, 8 ... dunkel erscheint. Jeder Schattenbereich bei dieser synchronisierten alternierenden Beleuchtung und spaltenweisen Abtastung wird demnach durch ein hell-dunkel-hell Muster charakterisiert, während andere Strukturen der Briefoberfläche (Schrift oder Grafik) ein solches Muster nicht aufweisen. Fig. 4 zeigt ein Abtastbild bei mit der Zeilenabtastung synchronisierter alternierender Beleuchtung aus zwei entgegengesetzten Richtungen. Der vergrößerte Eckausschnitt 5 der durch die Aufkleberkanten erzeugten Schattenlinie, zeigt deutlich die Musterstruktur des Schattenbereichs.

Allgemein arbeitet das erfindungsgemäße Verfahren auch dann, wenn der Wechsel der Beleuchtungsrichtung nach jeweils n abgetasteten Spalten erfolgt. Beispiels-

weise werden die Spalte 1, ..., n bei Beleuchtung von links oben die Spalte  $n+1, \dots, 2n$  bei Beleuchtung von rechts unten, die Spalte  $2n+1, \dots, 3n$  bei Beleuchtung von links oben etc. abgetastet.

Für die Wahl des Wertes  $n$  ist dabei zu beachten, daß der Aufwand für die Beleuchtung mit wachsendem  $n$  sinkt, da dann die Umschaltfrequenz für die Beleuchtungseinheiten abnimmt. Andererseits steigt der Aufwand für eine sichere Erkennung der Streifenbereiche mit wachsendem  $n$ , da zu seiner Erkennung eine bestimmte minimale Anzahl von Streifen erforderlich ist und die Anzahl der Streifen pro Millimeter bei wachsendem  $n$  abnimmt. Beleuchtung, Beleuchtungstakt, Spaltentakt, Auflösung der Kamera und Auswerteverfahren sind also aufeinander abzustimmen.

Die für die Schattengebiete charakteristische Struktur in einem Abtastbild, ist eine Abfolge von dunkel-weiß Streifen mit wohldefinierter Streifenbreite. Solche Strukturen sind sehr einfach

- aus den analogen Abtastsignalen herauszufiltern,
- aus einem Binär-Bild des Abtastbildes über eine einfache Ansteuerung zu ermitteln oder
- mit Bildoperationen aus einem Binär-Bild zu ermitteln.

Das danach erhaltene Bild enthält neben den markierten Schattengebieten nur sehr wenig durch z. B. Knicke im Papier verursachte Störinformationen. Letztere können dadurch eliminiert werden, daß durch Profilbildung oder ähnliche Operationen die für Aufkleber und Fenster charakteristischen rechteckähnlichen Gebiete ermittelt werden. Die Koordinaten dieser Gebiete ermöglichen die Lokalisierung des Adreßbereiches.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Lokalisierung von Adreßbereichen auf Postgut, wie Briefen, Paketen o. ä., wobei die Adreßbereiche Teilflächen aufweisen, die gegenüber der Postgutoberfläche im wesentlichen parallel liegen und vertikal erhöht oder erniedrigt sind, wobei erste und zweite Mittel zur wechselweisen Beleuchtung der Postgutoberfläche aus annähernd entgegengesetzten Richtungen unter einem flachen Einfallswinkel und Mittel zur spaltenweisen optischen Abtastung der Postgutoberfläche entlang einer Postgut-Förderstrecke sowie Mittel zur Auswertung der erhaltenen Bilder vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Beleuchtungswechsel mit dem Takt der Abtastmittel so synchronisiert ist, daß nach der Abtastung von jeweils  $n$  Spalten ein Beleuchtungswechsel erfolgt, wo  $n$  eine vorgegebene ganze Zahl ist und daß durch die Bildauswertungs-Mittel die Bildbereiche ermittelt werden, die ein Muster mit einer Abfolge von hell-dunkel Streifen mit einer vorgegebenen Streifenbreite aufweisen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten Streifenmuster durch Filterung der Abtastsignale identifiziert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten Streifenmuster aus einem den Abtastsignalen zugeordneten Binär-Bild durch Ansteuerung identifiziert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die besagten Streifenmuster aus ei-

nem den Abtastsignalen zugeordneten Binär-Bild durch nichtlineare Filteroperationen identifiziert werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auswertung der gewonnenen Bilder derart erfolgt, daß die Bildbereiche ermittelt werden, in denen die besagten Streifenmuster in rechteckigen Konfigurationen auftreten.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß  $n=1$  gesetzt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungsmittel so angeordnet sind und derart angesteuert werden, und daß die Beleuchtungsrichtung annähernd entlang einer Diagonalen einer rechteckigen abzutastenden Postgutoberfläche liegt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig 1

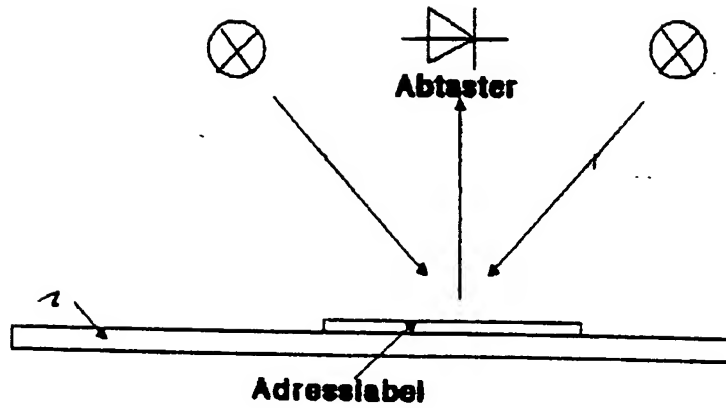


Fig 2

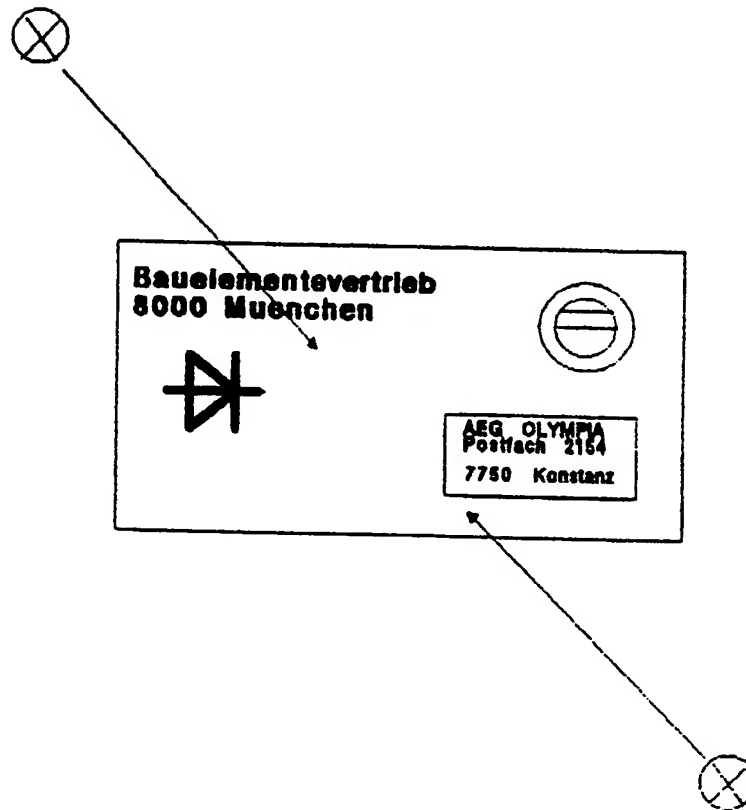


Fig 3

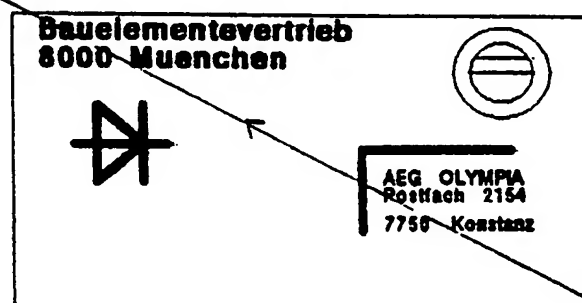
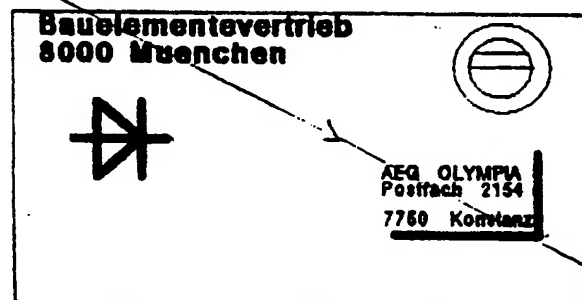
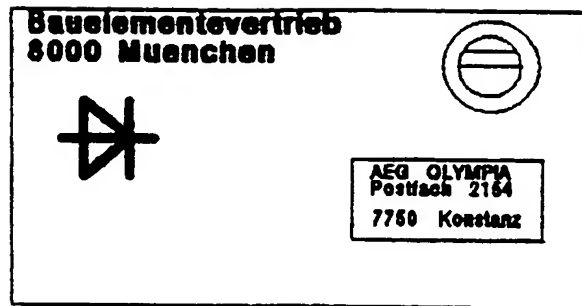


Fig 4

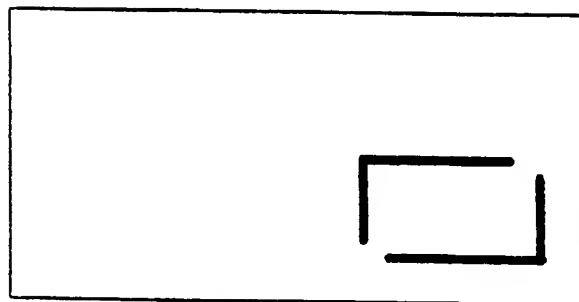
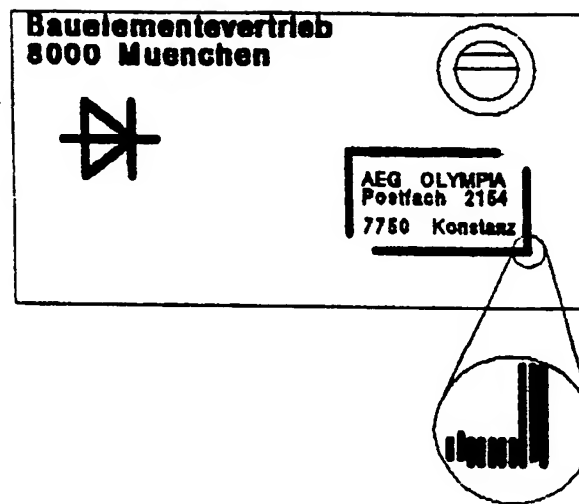


Fig 5